

OUTER DIAMETER CORRECTION METHOD AND OUTER DIAMETER CORRECTION TOOL OF COMBUSTION GAS SEAL FOR INJECTOR

Publication number: JP2002364494 (A)

Publication date: 2002-12-18

Inventor(s): OHASHI KYOSUKE; TSUCHIYA TOMIHISA; ABIKO TADASHI; KAWABATA SHINKO; OGUMA YOSHITOMO

Applicant(s): TOYOTA MOTOR CORP; NOK CORP; DENSO CORP

Classification:

- international: F02F1/24; F02M51/06; F02M61/16; F02F1/24; F02M51/06; F02M61/00; (IPC1-7): F02M61/16; F02F1/24; F02M51/06

- European:

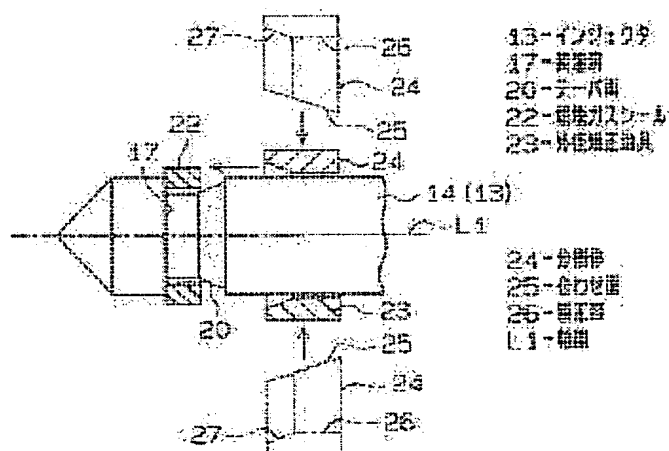
Application number: JP20010165425 20010531

Priority number(s): JP20010165425 20010531

Abstract of JP 2002364494 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce load required for relative movement of an outer diameter correction tool at a time of outer diameter correction and to secure a sufficient moving margin of a combustion gas seal for an injector.

SOLUTION: The resin combustion gas seal 22 to which an outer diameter correction method is applied is installed in an installation groove 17 having a tapered face 20 of which diameter is enlarged toward an injector body side (right side in the figure) to seal an annular clearance between an injector mounting hole and the injector 13. At the time of the outer diameter correction, a plurality of segments 24 of the outer diameter correction tool 23 are assembled to form the outer diameter correction tool on a side closer to the injector body than the combustion gas seal 22 with a state of surrounding the injector 3. The outer diameter correction tool 23 is moved on a tip side of the injector so that the outer diameter correction tool 23 is away from the injector body. By the movement, an outer diameter of the combustion gas seal 22 is corrected that was enlarged at the time of installation thereof into the installation groove 17.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-364494
(P2002-364494A)

(43)公開日 平成14年12月18日(2002. 12. 18)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト(参考)
F 0 2 M 61/16		F 0 2 M 61/16	Q 3 G 0 2 4
			K 3 G 0 6 6
			P
			R
F 0 2 F 1/24		F 0 2 F 1/24	J
審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001-165425(P2001-165425)

(22)出願日 平成13年5月31日(2001. 5. 31)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(71)出願人 000004385

エヌオーケー株式会社
東京都港区芝大門1丁目12番15号

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(74)代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣 (外1名)

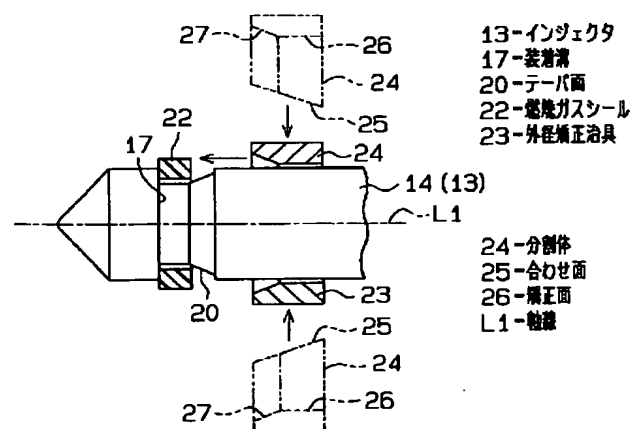
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インジェクタ用燃焼ガスシールの外径矯正方法及び外径矯正治具

(57)【要約】

【課題】外径矯正の際に外径矯正治具の相対移動に要求される荷重を小さくするとともに、インジェクタ用燃焼ガスシールの十分な動き代を確保する。

【解決手段】外径矯正方法の適用対象となる樹脂製の燃焼ガスシール22は、インジェクタ本体側(図の右側)ほど拡径するテーパ面20を有する装着溝17に装着されて、インジェクタ取付孔とインジェクタ13との間の環状隙間をシールする。外径矯正に際しては、複数の分割体24に分割された外径矯正治具23を、燃焼ガスシール22よりもインジェクタ本体側で、インジェクタ13を取り囲んだ状態で組み合わせる。外径矯正治具23がインジェクタ本体から遠ざかるように、外径矯正治具23をインジェクタ先端側へ移動させる。この移動により、装着溝17への装着に際し拡大された燃焼ガスシール22の外径が矯正される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インジェクタの先端部に形成され、かつインジェクタ本体側ほど拡径する傾斜面を有する環状の装着溝に装着されて、インジェクタ取付孔と前記インジェクタとの間の環状隙間をシールする樹脂製のインジェクタ用燃焼ガスシールに適用され、前記装着溝への装着に際し拡大された前記インジェクタ用燃焼ガスシールの外径を矯正する外径矯正方法であって、

外径矯正治具を前記インジェクタ用燃焼ガスシールよりも前記インジェクタ本体側に装着し、その後、前記外径矯正治具が前記インジェクタ本体側から遠ざかるように前記インジェクタ及び前記外径矯正治具の少なくとも一方を移動させることにより、前記インジェクタ用燃焼ガスシールの外径を矯正することを特徴とするインジェクタ用燃焼ガスシールの外径矯正方法。

【請求項 2】 前記外径矯正治具を構成する複数の分割体を前記インジェクタを取り囲んだ状態で組み合わせることにより、前記外径矯正治具を前記インジェクタ用燃焼ガスシールよりも前記インジェクタ本体側に装着する請求項 1 に記載のインジェクタ用燃焼ガスシールの外径矯正方法。

【請求項 3】 前記インジェクタに対する前記外径矯正治具の相対移動に際し、前記インジェクタに対する前記外径矯正治具の周方向の位相が変化するように、前記インジェクタ及び前記外径矯正治具の少なくとも一方を回転させる請求項 2 に記載のインジェクタ用燃焼ガスシールの外径矯正方法。

【請求項 4】 前記インジェクタ用燃焼ガスシールを前記装着溝に装着する前に、前記外径矯正治具を前記インジェクタに装着する請求項 1 に記載のインジェクタ用燃焼ガスシールの外径矯正方法。

【請求項 5】 インジェクタの先端部に形成され、かつインジェクタ本体側ほど拡径する傾斜面を有する環状の装着溝に装着されて、インジェクタ取付孔と前記インジェクタとの間の環状隙間をシールする樹脂製のインジェクタ用燃焼ガスシールに適用され、前記装着溝への装着に際し拡大された前記インジェクタ用燃焼ガスシールの外径を矯正するための外径矯正治具であって、

各々合わせ面を有し、互いに前記合わせ面で組合わされることにより、前記インジェクタの先端部を取り囲む複数の分割体を備えるとともに、前記分割体が前記インジェクタ本体から遠ざかるように前記インジェクタ及び前記分割体の少なくとも一方が移動されることにより、前記インジェクタ用燃焼ガスシールの外径を矯正する矯正面を有することを特徴とするインジェクタ用燃焼ガスシールの外径矯正治具。

【請求項 6】 前記分割体の合わせ面は、前記インジェクタの軸線方向に対して斜めに交差している請求項 5 に記載のインジェクタ用燃焼ガスシールの外径矯正治具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インジェクタ先端に設けられた環状の装着溝に装着されてインジェクタ取付孔とインジェクタとの間の環状隙間をシールする樹脂製のインジェクタ用燃焼ガスシールにおいて、装着溝への装着に際し拡大された燃焼ガスシールの外径を矯正する外径矯正方法及び外径矯正治具に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 シリンダ内に燃料を直接供給する筒内噴射式の内燃機関では、インジェクタ先端のノズル部が燃焼室に面するように配置される。このため、インジェクタは燃焼行程時、膨張行程時等に筒内圧力をノズル部で受けることとなる。従って、インジェクタの取付けに当っては、シリンダヘッドに形成されたインジェクタ取付孔とインジェクタとの間の環状の隙間から燃焼ガスが漏れないようにする必要がある。

【0003】 これに対しては、ノズル部外周に環状の装着溝を形成するとともに、その装着溝に樹脂製のインジェクタ用燃焼ガスシールを装着し、インジェクタ取付孔とインジェクタとの間の環状隙間をシールする技術が提案されている（例えば、特開 2000-9000 号公報参照）。

【0004】 ところで、燃焼ガスシールの装着に際しては、装着溝よりも径の大きなノズル部を通過させる途中で、燃焼ガスシールの内径が拡げられる。しかし、弾性の低い樹脂製の燃焼ガスシールにあっては、自身の弾性復元力のみによっては初期の径に戻りにくい。

【0005】 そこで、外径矯正治具を用いて、燃焼ガスシールに外力を加え、外径を矯正して元の状態又はそれに近い状態に戻すことが行なわれる。ここで、外径矯正に際しては、図 11 に示す略円環状の外径矯正治具 51 を、インジェクタ先端側（図の左側）からインジェクタ本体側（図の右側）へ移動させる。これは、外径矯正治具 51 が、装着溝 53 の形成されたノズル部 54 よりも若干径の大きな矯正面 55 を有しているのに対し、インジェクタ本体がその矯正面 55 の径よりも大きく、外径矯正治具 51 をインジェクタ本体側からノズル部 54 側へ移動させることができないからである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、図 13 に示すように、上記装着溝 53 に、インジェクタ本体側（図 13 の右側）ほど拡径するテーパ面 56 を形成することが考えられる。この技術は、燃焼ガスの圧力 P0 に抗するテーパ面 56 での反力 P1 を利用し、この反力 P1 の分力により、燃焼ガスシール 52 のインジェクタ取付孔 57 の壁面に対する面圧 P2 を発生させ、シール性を高めようとするものである。

【0007】 しかし、このようにテーパ面 56 を形成した場合、図 12 に示すように、外径矯正の際に燃焼ガスシール 52 が外径矯正治具 51 と一緒にインジェクタ本

体側（図 12 の右側）へ移動し、テーパ面 56 に乗り上げる。これにともないテーパ面 56 と外径矯正治具 51 の矯正面 55 との間隙が狭くなる。外径矯正治具 51 がなければはみ出す部分（図 12 において二点鎖線で示す部分）52a が、テーパ面 56 及び外径矯正治具 51 間で圧縮されて変形する。その結果、外径矯正治具 51 が燃焼ガスシール 52 から受ける荷重が大きくなり、外径矯正治具 51 をインジェクタ本体側へ移動させる際に、大きな荷重（矯正荷重）が必要となる。

【0008】また、上記装着溝 53 にテーパ面 56 を形成する技術において、期待される効果が得られるのは、燃焼ガスシール 52 がテーパ面 56 に乗り上げ、装着溝 53 のインジェクタ本体側の段差面 58 に当接するまでである。これは、燃焼ガスシール 52 が図 13 において二点鎖線で示すように段差面 58 に当接すると、この段差面 58 が燃焼ガスの圧力 P0 の一部を受け止め、その分、面圧 P2 が低下するからである。従って、上記効果を確実なものとするには、燃焼ガスシール 52 と段差面 58 との間隔（動き代 A）が大きい方が望ましい。

【0009】しかし、前述したように外径矯正にともない燃焼ガスシール 52 がインジェクタ本体側へ移動する。このため、矯正後には、燃焼ガスシール 52 の動き代 A が小さくなり、期待したほどのシール性向上効果が得られないおそれがある。

【0010】本発明はこのような実情に鑑みてなされたものであって、その目的は、外径矯正の際に外径矯正治具の相対移動に要求される荷重を小さくするとともに、外径矯正後にインジェクタ用燃焼ガスシールの十分な動き代を確保することのできるインジェクタ用燃焼ガスシールの外径矯正方法及び外径矯正治具を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】以下、上記目的を達成するための手段及びその作用効果について記載する。請求項 1 に記載の発明では、インジェクタの先端部に形成され、かつインジェクタ本体側ほど拡張する傾斜面を有する環状の装着溝に装着されて、インジェクタ取付孔と前記インジェクタとの間の環状隙間をシールする樹脂製のインジェクタ用燃焼ガスシールに適用され、前記装着溝への装着に際し拡大された前記インジェクタ用燃焼ガスシールの外径を矯正する外径矯正方法であって、外径矯正治具を前記インジェクタ用燃焼ガスシールよりも前記インジェクタ本体側に装着し、その後、前記外径矯正治具が前記インジェクタ本体側から遠ざかるように前記インジェクタ及び前記外径矯正治具の少なくとも一方を移動させることにより、前記インジェクタ用燃焼ガスシールの外径を矯正するようにしている。

【0012】上記請求項 1 に記載の発明によれば、燃焼ガスシールの外径矯正に際し、まず外径矯正治具をインジェクタ用燃焼ガスシールよりもインジェクタ本体側に

装着する。その後、この外径矯正治具がインジェクタ本体側から遠ざかるようにインジェクタ及び外径矯正治具の少なくとも一方を移動させる。このようにインジェクタ及び外径矯正治具の少なくとも一方が移動されると、この移動途中で外径矯正治具が燃焼ガスシールに接触し、同燃焼ガスシールに対し、外径を小さくさせようとする力と、インジェクタ本体から遠ざける方向へ移動させようとする力とが働く。前者の力により、前記燃焼ガスシールが元の状態又はそれに近い状態に戻される。

【0013】また、後者の力により、燃焼ガスシールは外径矯正治具と一緒に装着溝の先端部側へ変位する。このため、外径矯正に際し、燃焼ガスシールの傾斜面への乗り上げが回避される。従って、この乗り上げによる不具合、すなわち外径矯正治具が燃焼ガスシールから受ける荷重が大きくなって、外径矯正治具を相対移動させる際に大きな荷重が要求されるのを解消できる。そして、燃焼ガスシールは外径矯正後には装着溝の先端部側に位置している。このため、この状態でインジェクタがインジェクタ取付孔に取付けられた場合、燃焼ガスシールが傾斜面上に乗り上げたままインジェクタがインジェクタ取付孔に取付けられた場合に比べて、燃焼ガスシールの装着溝での動き代が大きい。従って、傾斜面によるシール性向上効果を確実に発揮させることができる。

【0014】また、請求項 2 に記載の発明では、請求項 1 に記載の発明において、前記外径矯正治具を構成する複数の分割体を前記インジェクタを取り囲んだ状態で組み合わせることにより、前記外径矯正治具を前記インジェクタ用燃焼ガスシールよりも前記インジェクタ本体側に装着するようにしている。

【0015】さらに、請求項 3 に記載の発明では、請求項 2 に記載の発明において、前記インジェクタに対する前記外径矯正治具の相対移動に際し、前記インジェクタに対する前記外径矯正治具の周方向の位相が変化するように、前記インジェクタ及び前記外径矯正治具の少なくとも一方を回転させるようにしている。

【0016】外径矯正治具を燃焼ガスシールよりもインジェクタ本体側に装着するに当っては、上記請求項 2 に記載の発明のように、外径矯正治具を構成する複数の分割体をインジェクタを取り囲んだ状態で組み合わせればよい。このことにより、燃焼ガスシールとインジェクタ本体との間であっても、外径矯正治具を燃焼ガスシールよりもインジェクタ本体側の所望箇所に装着することができる。

【0017】ここで、このような複数の分割体からなる外径矯正治具をインジェクタに対して相対移動させる場合、上記請求項 3 に記載の発明のように、インジェクタに対する外径矯正治具の周方向の位相が変化するように、インジェクタ及び外径矯正治具の少なくとも一方を回転させると好適である。このことにより、外径矯正治具の相対移動途中において、外径矯正治具の合わせ部分

が燃焼ガスシール外周面の周方向における特定の箇所に接触することがなく、燃焼ガスシールに軸線方向に平行に延びる線状の傷が付くのを抑制することができる。

【0018】なお、複数の分割体からなる外径矯正治具を用いて外径を矯正する別の方法として、複数の分割体を燃焼ガスシールに対応する箇所で組合わせる方法も考えられる。すなわち、分割体により燃焼ガスシールを圧縮することによって外径を矯正することも考えられる。しかし、この方法によれば、分割体を組合わせるときに分割体間に燃焼ガスシールが噛み込み、合わせ傷が発生するおそれがある。これに対し、上記請求項2及び3に記載の発明では、外径矯正治具の相対移動によって外径を矯正しているため、こうした合わせ傷を発生させることもない。

【0019】また、請求項4に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明において、前記インジェクタ用燃焼ガスシールを前記装着溝に装着する前に、前記外径矯正治具を前記インジェクタに装着するようにしている。

【0020】外径矯正治具を燃焼ガスシールよりもインジェクタ本体側に装着するに当っては、前述した請求項2に記載の発明以外に、上記請求項4に記載の発明のように、燃焼ガスシールを装着溝に装着する前に、外径矯正治具をインジェクタに装着するようにしてもよい。この場合、外径矯正治具として複数の分割体からなる外径矯正治具を用いる必要がない。

【0021】そして、請求項5に記載の発明では、装着溝への装着に際し拡大されたインジェクタ用燃焼ガスシールの外径を矯正するための外径矯正治具であって、各々合わせ面を有し、互いに前記合わせ面で組合わされることにより、前記インジェクタの先端部を取り囲む複数の分割体を備えるとともに、前記分割体が前記インジェクタ本体から遠ざかるように前記インジェクタ及び前記分割体の少なくとも一方が移動されることにより、前記インジェクタ用燃焼ガスシールの外径を矯正する矯正面を有しているとする。

【0022】また、請求項6に記載の発明では、請求項5に記載の発明において、前記分割体の合わせ面は、前記インジェクタの軸線方向に対して斜めに交差しているとする。

【0023】前述したような複数の分割体からなる外径矯正治具としては、上記請求項5に記載の発明のように、分割体がインジェクタ本体から遠ざかるようにインジェクタ及び分割体の少なくとも一方が移動されることにより、燃焼ガスシールの外径を矯正する矯正面を有するものとするれば、外径矯正治具の相対移動によって燃焼ガスシールの外径を矯正することができる。

【0024】また、上記請求項6に記載の発明によれば、合わせ面がインジェクタの軸線方向に対して斜めに交差していることから、外径矯正治具の相対移動にともない、合わせ面の燃焼ガスシールとの接触箇所が周方向

に変化する。このため、合わせ面が燃焼ガスシール外周面の周方向における特定の箇所に接触し続けることがなく、燃焼ガスシールに軸線方向に平行に延びる線状の傷が付くのを抑制することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した一実施形態を、図1～図9に従って説明する。まず最初に、本実施形態の外径矯正方法が適用されるインジェクタ用燃焼ガスシール（以下、単に「燃焼ガスシール」という）について説明する。図1に示すように、エンジンのシリンダヘッド11には、一端（図1の左端）が燃焼室に面して開口するインジェクタ取付孔12があけられており、ここにインジェクタ13が取付けられる。インジェクタ13は大別すると、先端側（燃焼室側）に位置する略円柱状のノズル部14と、そのノズル部14の径よりも大きなインジェクタ本体15とからなる。

【0026】インジェクタ取付孔12にインジェクタ13が取付けられた場合に、両者の間に環状隙間16が生ずる。この環状隙間16から燃焼ガスが漏れるのを防止するために、以下のシール構造が採用されている。

【0027】図2に示すように、ノズル部14の外周には、その全周にわたって環状の装着溝17が形成されている。装着溝17は、先端側段差面18、溝底19、テーパ面20及び本体側段差面21を有している。両段差面18、21は、インジェクタ13の軸線L1（図1参照）に直交している。溝底19は円柱状をなし、装着溝17の先端部側に位置し、先端側段差面18につながっている。ノズル部14の外周面から溝底19までの深さは、溝底19のどの箇所においても一定である。傾斜面としてのテーパ面20は、溝底19及び本体側段差面21間に位置しており、インジェクタ本体15に近づくほど拡径している。別の表現をすると、テーパ面20において、インジェクタ取付孔12の壁面12aとの間隔は、溝底19からインジェクタ本体15に向かうにつれて狭まっている。なお、傾斜面として、テーパ面20に代えて曲面としてもよい。

【0028】装着溝17には、耐熱性の高い合成樹脂を含む材料からなる燃焼ガスシール22が装着される。この材料としては、例えば、フッ素樹脂の一種であるPTFE（四フッ化エチレン）、ガラス等の充填材入りPTFE、エラストマー等を用いることができる。燃焼ガスシール22は略円環状をなしており、図3において実線で示すように装着溝17への装着前には外径がインジェクタ取付孔12よりも大きく、かつ、内径が溝底19の半径よりも小さい。

【0029】燃焼ガスシール22は矩形的の断面形状を有している。それ以外にも、燃焼ガスシール22の内周面において装着溝17のテーパ面20に対応する箇所が、インジェクタ本体15側ほど拡径するテーパ形状をなし

【0030】ところで、燃焼ガスシール 22 の装着溝 17 への装着に際しては、図 3 に示すように、ノズル部 14 の先端からインジェクタ本体 15 に向けて外嵌される。この際、燃焼ガスシール 22 の内径が拡大される。しかし、弾性の低い樹脂製の燃焼ガスシール 22 においては、前記のように一旦径が拡大されると、図 3 において二点鎖線で示すように、自身の弾性復元力のみによって初期の径に戻りにくい。

【0031】そこで、一旦径の広がった燃焼ガスシール 22 に外力を加え、外径を矯正して元に近い状態に戻すために、図 4 (a), (b) に示す外径矯正治具 23 が用いられる。外径矯正治具 23 は、略半円筒状をなす 2 つの分割体 24 に分割されている。両分割体 24 がそれらの合わせ面 25 で組合わされると、略円筒状の外径矯正治具 23 が形成される。分割体 24 毎の合わせ面 25 は、外径矯正治具 23 の軸線 L2 方向に対して所定の角度 α をもって交差している。従って、外径矯正治具 23 がインジェクタ 13 に装着された場合には、合わせ面 25 はインジェクタ 13 の軸線 L1 方向に対しても斜めに交差することとなる。

【0032】各分割体 24 の内面には、矯正面 26 及びガイド面 27 がそれぞれ形成されている。各矯正面 26 は、前記軸線 L2 を中心とする円筒面からなり、両分割体 24 が組合わされた場合に、ノズル部 14 よりも若干大径となる。各ガイド面 27 は、矯正面 26 に連続して形成されている。両ガイド面 27 は、両分割体 24 が組合わされた場合に、ノズル部 14 の先端に向けて拡張するテーパ面となる。

【0033】次に、前述した外径矯正治具 23 を用いて燃焼ガスシール 22 の外径を矯正する方法について説明する。まず、図 5 において二点鎖線で示すように、ノズル部 14 の燃焼ガスシール 22 よりもインジェクタ本体 15 側（図 5 の右側）であって、インジェクタ 13 から外方（図 5 では上下方向）へ離れた箇所に、各分割体 24 を配置する。各分割体 24 の矯正面 26 及びガイド面 27 をインジェクタ 13 に向ける。そして、ノズル部 14 を取り囲んだ状態で両分割体 24 を組合わせ、図 5 において実線で示すように円筒状の外径矯正治具 23 を形成する。この状態では、矯正面 26 がノズル部 14 よりも若干大径であることから、外径矯正治具 23 を軸線 L1 に沿って移動させることが可能である。

【0034】次に、両分割体 24 を組合わせた状態に保ちながらインジェクタ 13 の先端側（図 5 の左側）へ移動させる。この移動の途中で、図 6 に示すように、外径矯正治具 23 のガイド面 27 が燃焼ガスシール 22 に接触する。燃焼ガスシール 22 に対し、外径を小さくさせようとする力と、インジェクタ本体 15 から遠ざける方向へ移動させようとする力とが働く。前者の力は、外径矯正治具 23 が先端側へ移動するにつれて大きくなり、やがて図 7 に示すように、矯正面 26 が燃焼ガスシール

22 の外周面に接触する。この接触により、燃焼ガスシール 22 の外径が矯正面 26 の内径まで縮小される。このようにして、燃焼ガスシール 22 が元の状態又はそれに近い状態に戻される。

【0035】また、外径矯正前に、燃焼ガスシール 22 が先端側段差面 18 からインジェクタ本体 15 側へ離れている場合には、前記後者の力により、同燃焼ガスシール 22 が外径矯正治具 23 と一緒に先端側へ移動する。この移動は、燃焼ガスシール 22 が先端側段差面 18 に接触することによって止まる。

【0036】前記のように矯正を行なったら、図 8 に示すように、引き続き外径矯正治具 23 をインジェクタ 13 から外れるまで移動させ、その後に両分割体 24 を分離する。又は、図 7 の状態から両分割体 24 を分離する。前述したように、燃焼ガスシール 22 は弾性の低い樹脂材料によって形成されていることから、両分割体 24 が外されても、自身の弾性復元力のみによって矯正前の状態（径の広がった状態）に戻るおそれはない。

【0037】外径矯正後の燃焼ガスシール 22 を有するインジェクタ 13 が図 1 に示すようにインジェクタ取付孔 12 に取付けられると、図 2 に示すように、圧縮された燃焼ガスシール 22 の外周面がインジェクタ取付孔 12 の壁面 12a に密接され、内周面が溝底 19 やテーパ面 20 に密接される。この密接により環状隙間 16 がシールされる。また、ノズル部 14 のうち装着溝 17 よりも先端側であって、同装着溝 17 よりも径の大きい箇所 14a は、燃焼ガスの一部を遮る障壁として機能する。

【0038】図 13 において説明したのと同様にして、燃焼室での混合気の燃焼にともなう圧力 P0 を燃焼ガスシール 22 が受けると、テーパ面 20 との当接部分が反力 P1 を受ける。この反力 P1 の分力によって、燃焼ガスシール 22 の壁面 12a に対する面圧 P2 が発生し、シール性が向上する。

【0039】さらに、経時的にクリープ変形を起こしても、燃焼室側から圧力 P0 が加わることによって燃焼ガスシール 22 はテーパ面 20 に乗り上げてインジェクタ本体 15 側へ移動するため、燃焼ガスシール 22 の外周面が壁面 12a に十分な面圧 P2 で密接する。このため、長期にわたって安定したシール性が発揮される。

【0040】また、燃焼ガスシール 22 が樹脂材料によって形成されていることから、振動等が伝達されても、燃焼ガスシール 22 は騒音を出すことなく振動等を吸収する。燃焼ガスシール 22 の使用により、他のシール構造を採用した場合に比べて部品点数が少なく済み、コスト削減を図ることができる。金属接触をなくすることができるため、金属接触にともなう異音発生を抑制することができる。

【0041】以上詳述した本実施形態によれば、以下の効果が得られる。

(1) 外径矯正治具 23 を 2 つの部品（分割体 24）に

10

20

30

40

50

分割し、不使用時には両分割体 2 4 を分離し、使用時（外径矯正時）には両分割体 2 4 を組み合わせるようにしている。このため、ノズル部 1 4 よりも外径の大きな燃焼ガスシール 2 2 と、同じくノズル部 1 4 の径よりも大きなインジェクタ本体 1 5 との間であっても、外径矯正治具 2 3 を、ノズル部 1 4 において、燃焼ガスシール 2 2 よりもインジェクタ本体 1 5 側の所望箇所に装着することができる。別の表現をすると、燃焼ガスシール 2 2 を装着溝 1 7 に装着した後であっても、外径矯正治具 2 3 を燃焼ガスシール 2 2 よりもインジェクタ本体 1 5 側の所望箇所に装着することができる。

【0042】（2）外径矯正に際し、分割体 2 4 をインジェクタ本体 1 5 側からインジェクタ先端側へ移動させている。この移動方向は、テーパ面 2 0 から遠ざかる方向である。燃焼ガスシール 2 2 は外径矯正治具 2 3 によって押されて、同外径矯正治具 2 3 と一緒に動こうとするが、この移動方向がテーパ面 2 0 から遠ざかる方向であることから、燃焼ガスシール 2 2 がテーパ面 2 0 に乗り上げるのを回避することができる。従って、この乗り上げによる不具合、すなわち外径矯正治具 2 3 が燃焼ガスシール 2 2 から受ける荷重が大きくなって、外径矯正治具 2 3 を移動させる際に大きな荷重が要求されるのを解消することができる。

【0043】（3）外径矯正治具 2 3 を用いて外径を矯正する別の方法として、図 9（a）に示すように、両分割体 2 4 を燃焼ガスシール 2 2 に対応する箇所で行組み合わせる方法が考えられる。この方法では、燃焼ガスシール 2 2 が圧縮されて外径が矯正されるものの、両分割体 2 4 を組み合わせるときに、それらの間に燃焼ガスシール 2 2 が噛み込み、図 9（b）において二点鎖線で示すように、燃焼ガスシール 2 2 の外周面に合わせ傷 2 8 が発生するおそれがある。

【0044】これに対し本実施形態では、外径矯正に際し、分割体 2 4 をインジェクタ本体 1 5 側からインジェクタ先端側へ移動させている。すなわち、両分割体 2 4 が燃焼ガスシール 2 2 よりもインジェクタ本体 1 5 側で組合わされる。このため、組合わせの際に、それらの間に燃焼ガスシール 2 2 が噛み込まれるおそれがなく、その噛み込みに起因する前記合わせ傷 2 8 を発生させることもない。

【0045】（4）外径矯正後には、図 2 に示すように燃焼ガスシール 2 2 は、装着溝 1 7 の先端部側に位置している。この状態でインジェクタ 1 3 がインジェクタ取付孔 1 2 に取付けられれば、燃焼ガスシール 2 2 がテーパ面 2 0 に乗り上げたままインジェクタがインジェクタ取付孔に取付けられた場合（図 1 2 参照）に比べ、装着溝 1 7 での動き代 A が大きい。このため、前述したテーパ面 2 0 によるシール性向上効果を確実に発揮させることができる。

【0046】（5）分割体 2 4 の合わせ面 2 5 をインジ

ェクタ 1 3 の軸線 L 1 方向に斜めに交差させている。このため、両分割体 2 4 をインジェクタ先端側へ移動させる際、合わせ面 2 5 の燃焼ガスシール 2 2 との接触箇所が、燃焼ガスシール 2 2 の周方向に変化する。このため、燃焼ガスシール 2 2 の外周面に、図 8 において二点鎖線で示すような、燃焼ガスの漏れの原因となり得る線状の傷 2 9 が付くのを抑制することができる。

【0047】なお、本発明は次に示す別の実施形態に具体化することができる。

・図 1 0 において二点鎖線で示すように、分割体 2 4 の合わせ面 2 5 を外径矯正治具 2 3 の軸線 L 2（インジェクタ 1 3 の軸線 L 1）に平行となるように形成してもよい。この場合、両分割体 2 4 を組合わせた後に、これらを、例えば同図 1 0 において矢印 B で示すように、回転させながらインジェクタ先端側へ移動させることが有効である。このようにすると、前記回転により、合わせ面 2 5 の燃焼ガスシール 2 2 との接触箇所が周方向に変化する。インジェクタ 1 3 に対する外径矯正治具 2 3 の周方向の位相が変化する。別の表現をすると、合わせ面 2 5 が燃焼ガスシール 2 2 の外周面に接触した状態で螺旋を描くようにして移動する。従って、このようにしても前記実施形態と同様にして、燃焼ガスシール 2 2 の外周面に線状の傷 2 9 が付くのを抑制し、その傷 2 9 に起因するガス漏れを抑えることができる。

【0048】なお、外径矯正治具 2 3 に代えて、又は加えて、インジェクタ 1 3 を回転させてもよい。また、外径矯正治具 2 3 等の回転は、同外径矯正治具 2 3 が燃焼ガスシール 2 2 に少なくとも接している期間に行なわれればよい。

【0049】・分割体の数を 3 つ以上に変更し、外径矯正に際し、それらを互いに組み合わせることにより、外径矯正治具 2 3 を形成するようにしてもよい。

・前記実施形態では、外径矯正に際し外径矯正治具 2 3 を移動させたが、これに代えてインジェクタ 1 3 を移動させてもよいし、両者 2 3、1 3 を移動させてもよい。要は、外径矯正治具 2 3 がインジェクタ本体 1 5 から遠ざかれればよい。

【0050】・前記実施形態における分割体 2 4 の合わせ面 2 5 としては、その少なくとも一部に軸線 L 1、L 2 に対し平行でない部分があればよい。この場合でも、燃焼ガスシール 2 2 の外周面に線状の傷 2 9 が付くのを抑制することができる。

【0051】・前記実施形態においてもまた、外径矯正治具 2 3 を回転させながらインジェクタ先端側へ相対移動させてもよい。

・燃焼ガスシール 2 2 を装着溝 1 7 に装着するに先立ち、すなわち装着溝 1 7 に燃焼ガスシール 2 2 を装着する前に、外径矯正治具 2 3 をノズル部 1 4 に装着するようにしてもよい。この場合でも、外径矯正治具 2 3 を燃焼ガスシール 2 2 よりもインジェクタ本体 1 5 側に装着

10

20

30

40

50

することができる。また、外径矯正治具として複数の分割体からなる外径矯正治具を用いる必要もない。

【0052】その他、前記各実施形態から把握できる技術的思想について、それらの効果とともに記載する。

(A) 請求項5に記載のインジェクタ用燃焼ガスシールの外径矯正治具において、前記分割体の合わせ面は前記インジェクタの軸線に平行な面からなる。

【0053】上記構成の外径矯正治具を用いる場合、分割体を組合わせた状態で、インジェクタ及び外径矯正治具の少なくとも一方を、そのインジェクタの軸線を中心として回転させながら、同軸線に沿って相対移動させれば、請求項6に記載の発明と同様にして、燃焼ガスシールの外周面に線状の傷が付くのを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を具体化した一実施形態について、インジェクタ取付孔にインジェクタが取付けられた状態を示す断面図。

【図2】図1における燃焼ガスシール及びその近傍を拡大して示す断面図。

【図3】燃焼ガスシールを装着溝に装着する前後の状態を示す部分断面図。

【図4】(a)は分割体の断面図、(b)は(a)のX-X線断面図。

【図5】分割体をインジェクタに組み付けた状態を示す部分断面図。

*

* 【図6】外径矯正治具をインジェクタ先端側へ移動させる状態を示す部分断面図。

【図7】外径矯正治具の矯正面によって燃焼ガスシールの外径を矯正する状態を示す部分断面図。

【図8】外径矯正治具をインジェクタから取り外した状態を示す部分断面図。

【図9】(a)は分割体を組合わせることによって燃焼ガスシールを圧縮して外径矯正を行なう方法を説明する部分断面図、(b)は(a)の方法によって矯正された燃焼ガスシールを示す正面図。

【図10】本発明の他の外径矯正治具及び外径矯正方法を説明する部分断面図。

【図11】従来の外径矯正治具を用いた外径矯正方法を説明する部分断面図。

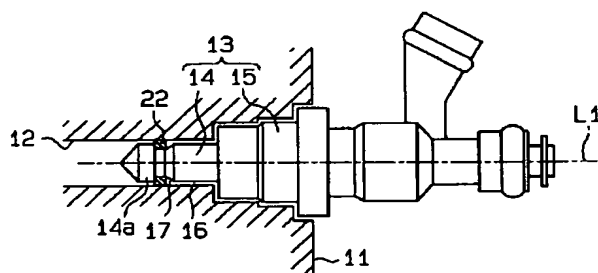
【図12】従来の外径矯正治具を用いた外径矯正に際し、燃焼ガスシールがテーパ面に乗り上げた状態を示す部分拡大断面図。

【図13】装着溝の溝底にテーパ面を形成した場合の燃焼ガスシールの作用を説明するための部分拡大断面図。

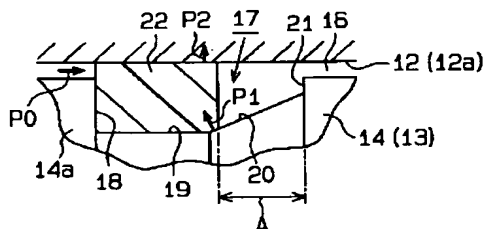
【符号の説明】

12…インジェクタ取付孔、13…インジェクタ、15…インジェクタ本体、16…環状隙間、17…装着溝、20…テーパ面（傾斜面）、22…燃焼ガスシール、23…外径矯正治具、24…分割体、25…合わせ面、26…矯正面、L1…インジェクタの軸線。

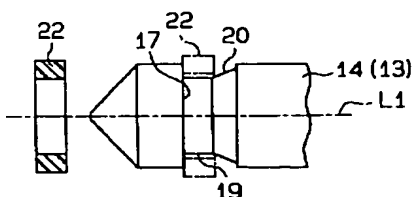
【図1】



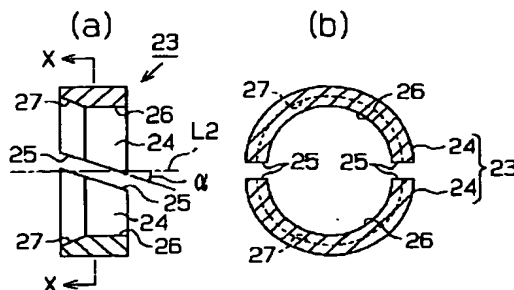
【図2】



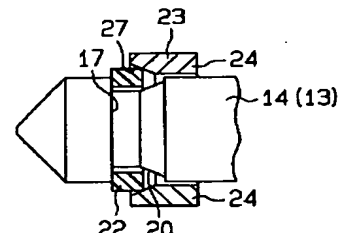
【図3】



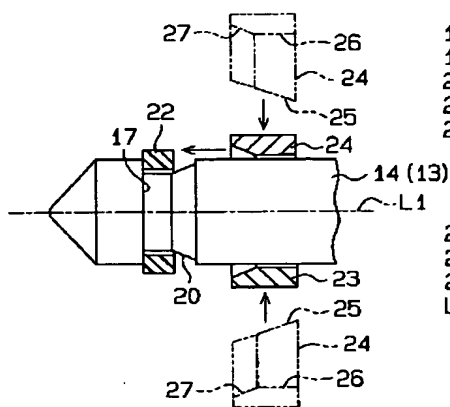
【図4】



【図6】



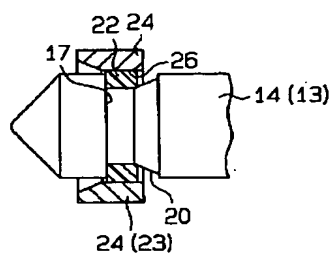
【図5】



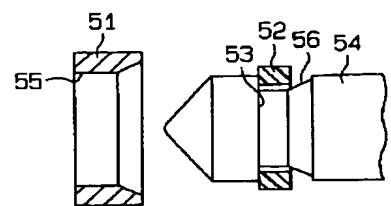
13-インジェクタ
17-装着溝
20-テーパ面
22-密封ガスシール
23-外径矯正治具

24-分割体
25-合わせ面
26-矯正面
L1-軸線

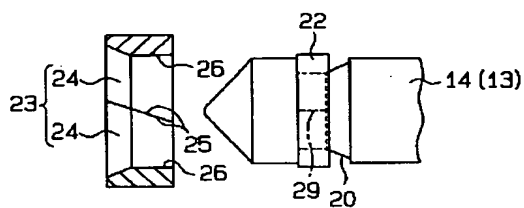
【図7】



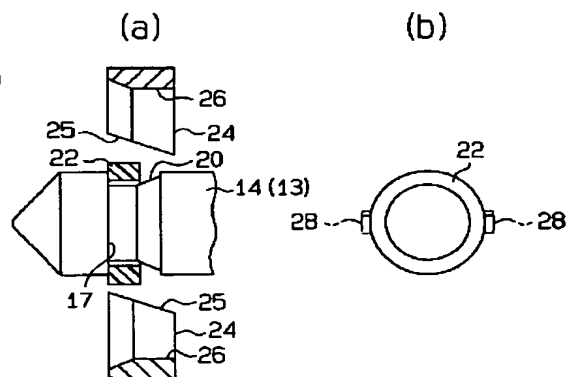
【図11】



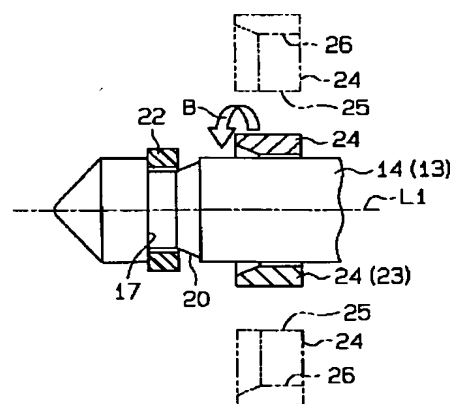
【図8】



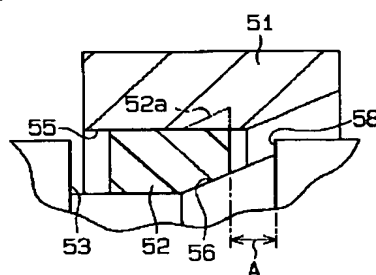
【図9】



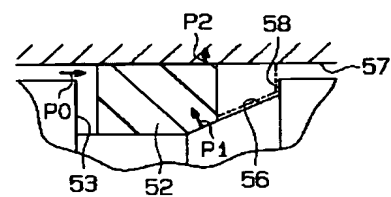
【図10】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
F 0 2 M 51/06

識別記号

F I
F 0 2 M 51/06

テーマコード(参考)

T
U

(72)発明者 大橋 恭介
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社内

(72)発明者 土屋 富久
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社内

(72)発明者 安彦 忠
福島県二本松市宮戸30番地 エヌオーケー
株式会社内

(72)発明者 川畑 真弘
福島県二本松市宮戸30番地 エヌオーケー
株式会社内

(72)発明者 小熊 義智
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

Fターム(参考) 3G024 AA04 AA05 BA21 DA01 FA08
GA40 HA15 HA18
3G066 AA02 AB02 AD12 BA56 CC01
CC06U CD00 CD04 CD10
CD17